

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-244535

(P2000-244535A)

(43)公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51)Int.Cl.  
H 04 L 12/28  
H 04 B 7/204

識別記号

F I  
H 04 L 11/00  
H 04 B 7/15

テーマト<sup>®</sup> (参考)  
5 K 0 3 3  
A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数43 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平11-206315  
(22)出願日 平成11年7月21日 (1999.7.21)  
(31)優先権主張番号 6 0 / 0 9 3 6 2 2  
(32)優先日 平成10年7月21日 (1998.7.21)  
(33)優先権主張国 米国 (US)  
(31)優先権主張番号 0 9 / 3 3 0 1 0 2  
(32)優先日 平成11年6月10日 (1999.6.10)  
(33)優先権主張国 米国 (US)

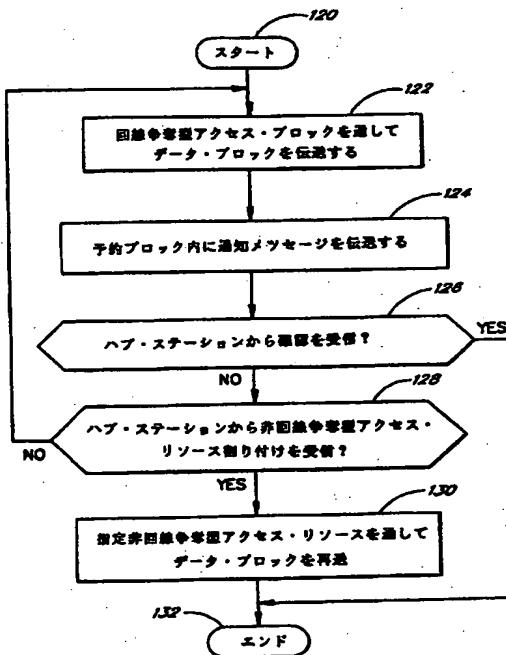
(71)出願人 599101759  
タキオン インコーポレイテッド  
Tachyon, Inc.  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92121  
サン デイエゴ スイート 101 ナン  
シー リッジ ドライブ 6225  
(72)発明者 カール イー モアダー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92084  
ポーウェイ ホワイトウォーター ドラ  
イブ 13360  
(74)代理人 100065215  
弁理士 三枝 英二 (外8名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信システムにおける多重アクセスの方法及び装置

(57)【要約】

通信システムにおける多重アクセスの方法と装置開示の摘要通信システムは回線争奪型アクセス・ブロック、非回線争奪型アクセス・ブロック及び予約ブロックと称する第二の非回線争奪型アクセス・ブロックの3つの通信ブロックから成る。遠隔ユニットがハブ・ステーションに伝送するデータ・ブロックをもつたびに、遠隔ユニットは回線争奪型アクセス・ブロックを通してデータ・ブロックを送信する。また、予約ブロックを通して対応する通知メッセージを送信する。ハブ・ステーションが通知メッセージを受信してもデータ・ブロックを受信しない場合には、非回線争奪型アクセス・ブロック内にリソースを指定する遠隔ユニットに応答メッセージを送信する。遠隔ユニットは指定リソースを通してデータ・ブロックを送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の遠隔ユニットがハブ・ステーションにデータを伝送する通信システムにおいて、回線争奪型アクセス通信リソースを通して遠隔ユニットからハブ・ステーションにデータ・ブロックを伝送すること、及び第一の非回線争奪型アクセス・チャンネルを通して遠隔ユニットからハブ・ステーションに通知メッセージを伝送してハブ・ステーションに前記回線争奪型アクセス通信ブロックを通して前記データ・ブロックを伝送したことを知らせることを含む通信方法。

【請求項2】 請求項1の方法であって、

ハブ・ステーションにおいて前記通知メッセージの受信に対応して前記回線争奪型アクセス通信リソースを通しての前記データ・ブロックの伝送が成功したかどうかを決定すること、及びハブ・ステーションから遠隔ユニットに応答メッセージを伝送して遠隔ユニットに対し前記回線争奪型アクセス通信リソースを通しての前記データ・ブロックの伝送が不成功に終わった場合に第二の非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを通して前記データ・ブロックを伝送するように命令することを含む通信方法。

【請求項3】 請求項2の方法であって、前記応答メッセージが前記第二の非回線争奪型アクセス通信リソース内に前記リソース指定するもの。

【請求項4】 前記データブロックの伝送が、前記回線争奪型アクセス通信リソースないのリソースセグメントセットの中からイネーブル化されたリソースの選択を更に含む請求項2に記載の方法。

【請求項5】 前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第2の合計データより大きい第1の合計データを示す請求項2に記載の方法。

【請求項6】 前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第1の合計データを示す請求項2に記載の方法。

【請求項7】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中の前記リソースが、前記ハブステーションにより受信された第2の合計データと前記第1の合計データとの差異の伝送を支持するのに十分なサイズである請求項6に記載の方法。

【請求項8】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中のリソースが、前記第1の合計データの伝送を支持するのに十分なサイズである請求項6に記載の方法。

【請求項9】 請求項2の方法であって、更にハブ・ステーションから遠隔ユニットに確認メッセージを伝送して遠隔ユニットに対し前記第二の非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを通して限られた時間内に利用可能な追加データを伝送するよう命令するもの。

【請求項10】 限られた通信リソースを求めて複数の遠隔ユニットが競い合うシステムにおいて、回線争奪型アクセス通信リソースを通しての前記データ

・ブロックを伝送する段階、及び予約通信リソースを通して対応する通知メッセージを伝送する段階を含む、遠隔ユニットによりシステムにアクセスする方法。

【請求項11】 請求項10の方法であって、さらに前記対応通知メッセージの受信成功と前記データ・ブロック受信の不首尾に対応して非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを通して前記データ・ブロックを伝送するよう命令する応答メッセージを受信する段階、並びに前記非回線争奪型アクセス通信リソースを通して前記データ・ブロックを伝送する段階が含まれるもの。

【請求項12】 前記データブロックの伝送が、前記回線争奪型アクセス通信リソースないのリソースセグメントセットの中からイネーブル化されたリソースの選択を更に含む請求項11に記載の方法。

【請求項13】 対応する前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第2の合計データより大きい第1の合計データを示す請求項11に記載の方法。

【請求項14】 前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第1の合計データを示す請求項11に記載の方法。

【請求項15】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中の前記リソースが、前記ハブステーションにより受信された第2の合計データと前記第1の合計データとの差異の伝送を支持するのに十分なサイズである請求項4に記載の方法。

【請求項16】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中のリソースが、前記第1の合計データの伝送を支持するのに十分なサイズである請求項14に記載の方法。

【請求項17】 前記データ・ブロックが、同時に伝送された合計データのサブセットである請求項11に記載の方法。

【請求項18】 請求項11の方法であって、前記応答メッセージが前記非回線争奪型アクセス通信リソース内の前記リソースを指定することを含むもの。

【請求項19】 請求項11の方法であって、前記回線争奪型アクセス通信リソースを通しての伝送が衝突を受け、かつまた前記予約通信リソースと前記非回線争奪型アクセス通信リソースを通しての伝送が衝突を受けないもの。

【請求項20】 請求項11の方法であって、予約通信に割り付けた前記リソース組が利用可能な通信リソースの5%未満に当たるもの。

【請求項21】 請求項11の方法であって、更に限られた時間内に付加データ・ブロックを伝送に利用可能な場合に前記非回線争奪型アクセス通信リソース内の予測リソースを示す予測リソース指定を受信することを含むもの。

【請求項22】 請求項11の方法であって、前記対応通知メッセージを用いて前記遠隔ユニットのための電源調整情報を生成するもの。

3

【請求項23】 請求項11の方法であって、前記対応通知メッセージを用いて前記遠隔ユニットのための時間調整情報を生成するもの。

【請求項24】 請求項11の方法であって、前記衝突型アクセス通信リソースが一組の符号分割多重アクセス・チャンネルを包含するもの。

【請求項25】 請求項11の方法であって、前記回線争奪型アクセス通信リソースが一組の時間分割多重アクセス・チャンネルを包含するもの。

【請求項26】 請求項11の方法であって、前記回線争奪型アクセス通信リソースに配分された一定量の全通信リソースがシステムのローディングが増大するにつれて減少するもの。

【請求項27】 請求項11の方法であって、前記非回線争奪型アクセス通信リソースに配分された一定量の全通信リソースがシステムのローディングが増大するにつれて増大するもの。

【請求項28】 請求項11の方法であって、前記データ・ブロックにインターネット通信データが含まれるもの。

【請求項29】 請求項28の方法であって、伝送の各段階に無線衛星リンクを通しての伝送段階が含まれるもの。

【請求項30】 遠隔ユニットから専用リソースを通じて通知伝送を受信すること、  
対応するデータ・ブロックの受信について回線争奪型アクセス通信リソースをモニタリングすること、並びに前記遠隔ユニットが使用する非回線争奪型アクセス通信リソース内にひとつのリソースを指定して前記遠隔ユニットに応答メッセージを送信し前記対応データ・ブロックが前記回線争奪型アクセス通信リソースに検出されない場合に前記前記対応データ・ブロックを再送すること、を包含する多重アクセス通信方法。

【請求項31】 前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第2の合計データより大きい第1の合計データを示す請求項30に記載の方法。

【請求項32】 前記通知メッセージが、前記データ・ブロックにおける第1の合計データを示す請求項30に記載の方法。

【請求項33】 前記回線争奪型アクセス通信リソースのローディングレベルに基づいて、付加的なリソースを前記専用リソースに動的に配信する段階をさらに含む請求項30に記載の方法。

【請求項34】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中の前記リソースが、前記ハブステーションにより受信された第2の合計データと前記第1の合計データとの差異の伝送を支持するのに十分なサイズである請求項32に記載の方法。

【請求項35】 前記非回線争奪型アクセス通信リソース中のリソースが、前記第1の合計データの伝送を支持

4

するのに十分なサイズである請求項32に記載の方法。

【請求項36】 請求項30の多重アクセス通信方法であって、更に前記遠隔ユニットが限られた時間内で付加データ・ブロックを伝送するために暫定的に使用する前記非回線争奪型アクセス・ブロック内に予測リソースを指定する前記遠隔ユニットに予測メッセージを送信する段階を含むもの。

【請求項37】 請求項30の方法であって、前記受信段階に無線衛星リンクを通して伝送内容を受信する段階が含まれるもの。

【請求項38】 請求項30の方法であって、前記データ・ブロックがウェブ・ページ要求を含むもの。

【請求項39】 請求項30の方法であって、更に前記回線争奪型アクセス通信リソースと前記非回線争奪型アクセス通信リソースとの間の現行境界の表示を伝送する段階を含むもの。

【請求項40】 遠隔ユニットからのデータを含むランダム・アクセス・メッセージを伝送する段階、

前記遠隔ユニットから予約リソースを通して対応する通知メッセージを伝送する段階、

ハブ・ステーションで前記対応する通知メッセージを受信する段階、及び前記遠隔ユニットに対し前記ランダム・アクセス・メッセージが前記ハブ・ステーションによって受信されない場合に非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを割り付ける段階、並びに前記非回線争奪型アクセス通信リソース内の前記リソースを通して前記データ・ブロックを受信する段階、を含む通信方法。

【請求項41】 複数の遠隔ユニットが限られた通信リソースを求めて競い合うシステムにおいて、  
回線争奪型アクセス通信リソースを通してデータ・ブロックを伝送する手段、

予約通信リソースを通して対応する通知メッセージを伝送する手段、  
前記対応通知メッセージの受信成功と前記データ・ブロック受信の不首尾に対応して非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを通して前記データ・ブロックを伝送するよう命令する応答メッセージを受信する手段、

及び前記非回線争奪型アクセス通信リソースを通して前記データ・ブロックを伝送する手段を含む遠隔ユニット。

【請求項42】 遠隔ユニットから専用リソースを通して通知伝送を受信するプロセス、

対応するデータ・ブロック伝送の受信についてランダム・アクセス通信リソースをモニタリングするプロセス、  
並びに前記対応データ・ブロック伝送が検出されない場合に前記対応データ・ブロックを再送するため前記遠隔ユニットが使用する予定リソース指示を前記遠隔ユニットに送信するプロセスを実行するように構成されたランダム・アクセスハブ・ステーション。

【請求項43】回線争奪型アクセス・ブロックを通してデータ・ブロックを伝送するプロセスと予約通信リソースを通して対応する通知メッセージを伝送するプロセスを含む除去ユニット並びに前記対応通知メッセージを受信するプロセス、前記データ・ブロックが受信されない場合に予定リソースを割り付けるプロセス及び前記予定リソースを通して前記データ・ブロックを受信するプロセスから成るハブ・ステーションを含む通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は通信システム、特に多重アクセス通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術及びその問題点】デジタル・データ伝送を目的とする無線通信は、現在ますます普及の度合いを高めている。無線システムにおいてコストと利用度の点で最も貴重なリソースは、通常無線リンクである。したがって、無線リンクから成る通信システムを設計する時の主要設計目標のひとつは、無線リンクの利用可能な能力を効率的に利用することである。更に、前記リンクの使用に関連する遅れを少なくすることが望ましい。

【0003】多重ユニットが限りあるシステム・リソースをめぐって競い合うようなシステムにおいては、前記リソースへのアクセスを調整する手段が必要になる。デジタル・データ・システムでは、遠隔ユニットがデータ・パーストを引き起こす傾向にある。データ・パーストの特徴は、ピーク対平均のトラフィック比率である。すなわち、アイドル時間はかなり長いにその間に挟まる短い時間にデータ・ブロックが伝送されるのである。個別の通信チャンネルを各アクティブ・ユニットに振り向けても複数のユニットがデータ・パーストを引き起こすようなシステムにおいてはシステム能力が有効に利用できない。遠隔ユニットがシステムを利用してない間は割り当てられたリソースがアイドル状態にあるからである。専用チャンネルを利用した場合でも、遠隔ユニットの使用パターンに関係なく、システムを同時に利用することのある遠隔ユニットの数は厳しく制限される。更に、各遠隔ユニットに割り当てられたリソース部分が小さくてデータ伝送速度が甚だしく落ちると許容し難い遅れの原因になる。

【0004】デジタル・データ・システムでは、入りトラフィック(inbound traffic)と出トラフィック(outbound traffic)の特性がかなり異なる傾向にある。例えば、無線インターネットサービスを提供するシステムにおいては、遠隔ユニットからの通常の出通信は、ウェブ・ページの要求のように比較的短い。しかしながら、遠隔ユニットへの通常の出データ伝送はむしろ大きくなる傾向にある。例えば、ウェブ・ページの要求に対応してシステムが相当量のデータを伝送することがある。入り

リンクと出リンクの特性は甚だしく異なっているから、出入両リンクのプロトコルを別々にすればシステム効率を向上することができる。デジタル・データ・システムの遠隔ユニットから出るリンクを利用するにつきランダム・アクセスALOHAプロトコルが開発された。ALOHAの背後にある基本的な考えは極めて単純である。すなわち、送信すべきデータがある場合にはいつでも遠隔ユニットから送信する、というものである。複数の遠隔ユニットが一時に単一の遠隔ユニットからしかアクセスできないような通信リソースを使用している場合には、2つのユニットが同時に伝送することによって衝突を引き起こせば各遠隔ユニットからの情報が破壊されてしまう。遠隔ユニットがランダム・アクセス通信をモニタリングできるようなシステムにおいては、遠隔ユニットが送信をモニタリングしてその通信が衝突の犠牲になっているかどうかを見ることができる。遠隔ユニットがランダム・アクセス伝送をモニタリングしない、若しくはできないようなシステムにおいては、遠隔ユニットは、送信に対応してハブ・ステーションから受信する確認メッセージを受け取ることなくタイマーの時間が来たら衝突を検出することができる。標準的ALOHAのオペレーションにしたがって、衝突が起きた時にはいつでも遠隔ユニットがランダム時間量だけ待ち合わせてデータを再送する。待機時間がランダムであるから、遠隔ユニットと衝突した場合でもロックステップに再三再四衝突が起きるようなどはない。

【0005】図1に示すのは純粹ALOHAランダム多重アクセス・システムのオペレーションを示すタイミング・ダイヤグラムである。図1において、5つの遠隔ユニットA、B、C、D及びEが共通通信チャンネル内でデータ・パケットを伝送している。2つの遠隔ユニットが同時に伝送する場合にはいつでも衝突が起こり、通信内容は両方とも失われることになる。純粹ALOHAシステムでは、新しい伝送内容の最初のビットがちょうど既に進行中の伝送内容の最後のビットに重なると、両伝送内容とも完全に破壊され、両方とも別な時に再送しなくてはならなくなる。例えば、図1に示すように2つのパケットを同時伝送できない周波数変調(PM)チャンネルにおいては、遠隔ユニットBによって伝送されるパケット12は遠隔ユニットAによって伝送されるパケット10及び遠隔ユニットCによって伝送されるパケット14と衝突する。遠隔ユニットAはパケット10で情報を再送しなくてはならず、遠隔ユニットBはパケット12で情報を再送しなくてはならず、遠隔ユニットCはパケット14で情報を再送しなくてはならない。図1に示すのはパケット14Rとしてパケット14を再送している遠隔ユニットCである。

【0006】純粹ALOHAシステムにおいては、平均パケット伝送速度が低ければ大多数のパケットは衝突なしで伝送される。平均パケット伝送速度が上がり始める

7  
につれ、衝突数が増え、したがって再送数も増大する。システムのローディングが一次的に増大するにつれて、再送及び多重再送の確率が指数的に増大する。システムのローディングが増えていく途中のある時点において、伝送が成功する確率が妥当な数以下に落ち、システムは実際上オペレーション不能になる。純粹ALOHAシステムにおいては、チャンネル利用の最大達成率はほぼ18%であり、これを最大チャンネル利用率と言っている。18%より下がると、システムは過少利用になる。18%を超える場合には衝突数が増えてシステムの処理能力が減衰し始める。最大チャンネル利用率を超えるオペレーションを過大チャンネル利用率という。過大チャンネル利用率の条件下では、システムの処理能力が落ちるにつれてシステムの平均遅れが急速に長くなり、システムの安定性が危険に曝される。

【0007】デジタル通信システムに対地同期衛星リンクを導入すると多重アクセスのジレンマが一層甚だしくなる。対地同期衛星を利用した場合、通常遠隔ユニットからの信号送信とハブ・ステーションにおける前記信号の受信との間に2フロミリセカンド(msec)の遅れが出る。そのため、各伝送を開始する前に遠隔ユニットに対しシステム・リソースを要求するように求める予定アクセス・スキームにより各伝送に約0.5秒の遅れが出ることになる。予定伝送と関連する遅れはフラストレーションを受けたシステム・ユーザーの目にも明らかになることがある。

【0008】遠隔ユーザーがランダム・アクセス・チャンネルをモニタリングしない、若しくはできないような人工衛星システムでALOHAシステムを実行した場合、衝突が起こっても遠隔ユニットは少なくとも540msecの間この衝突のことを知らない。通知が遅れるだけでなく、通常遠隔ユニットはデータを再送する前に(ロックステップ再送を避けるために)ランダム時間量だけ待機しなくてはならない。再送される信号は更に270msecの遅れになる。このような伝送の累積遅れは悠に1秒を超えることがある。負荷満杯のシステムでは、衝突を繰り返す確率が高くなるため遅れが相当長くなることが考えられる。こうした遅れは伝送のたびに発生するものではないが、発生した場合にはユーザーのフラストレーションの原因になる。

【0009】したがって、システム・リソースの有利な利用と共に許容できる範囲の遅れを可能にする多重アクセス・システムが必要になる。

#### 【0010】

【発明の概要】本発明は、これらの問題を解決するため、複数の遠隔ユニットがハブ・ステーションにデータを伝送する通信システムにおいて、回線争奪型アクセス通信リソースを通して遠隔ユニットからハブ・ステーションにデータ・ブロックを伝送すること、及び 第一の非回線争奪型アクセス・チャンネルを通して遠隔ユニッ

トからハブ・ステーションに通知メッセージを伝送してハブ・ステーションに前記回線争奪型アクセス通信ブロックを通して前記データ・ブロックを伝送したことを知らせることを含む通信方法を提供するものである。

【0011】通信システムは次の3通信リソースから成る。すなわち、回線争奪型アクセス・ブロック、非回線争奪型アクセス・ブロック並びに予約ブロックと称する第二の非回線争奪型アクセス・ブロックである。遠隔ユニットは、ハブ・ステーションにデータ・ブロックを伝送するたびに回線争奪型アクセス・ブロックを経由してデータ・ブロックを送信する。また、予約ブロックを通して対応する通知メッセージを送る。ハブ・ステーションが通知メッセージを受信してもデータ・ブロックを受信しない場合には、遠隔ユニットに対し非回線争奪型アクセス・ブロック内にリソースを指定する応答メッセージを送信する。遠隔ユニットは指定リソースを通してデータ・ブロックを伝送する。

#### 【0012】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。図面全体を通じ同一部分は同一の参照番号で示す。

【0013】図1は純粹ALOHAランダム多重アクセス・システムのオペレーションを示すタイミング・ダイヤグラムであり、図2は本発明によるシステムを示すブロックダイヤグラムである。図3は本発明による通信リソースのアロケーションを示す概念図、図4は遠隔ユニットのオペレーションを示すフローダイヤグラム、図5はハブ・ステーションのオペレーションを示すフローダイヤグラムである。

【0014】先行技術によるランダム・アクセス・スキームの場合の問題点のひとつは、衝突の際に遠隔ユニットが若干時間の間この衝突のことを知らずにいることである。ハブ・ステーションは衝突の際にどの遠隔ユニットと遠隔ユニットが関係しているかを検出できず、したがって衝突が発生しても影響を受ける遠隔ユニットに同時にこれを知らせることができない。したがって、遠隔ユニットが何らかの手段でランダム・アクセス伝送をモニタリングできるのでない限り、遠隔ユニットはハブ・ステーションからの確認メッセージを待つほかない。対応する時間切れ間隔が過ぎても確認メッセージが受信されない場合には、遠隔ユニットは衝突が起こったものと推定する。純粹ALOHAシステムでは遠隔ユニットは、衝突が起こったと推定した後再送を試みる前にランダム時間量だけ待ち合わせることになる。場合により、再送が失敗し再送過程を繰り返すこともある。再送と、生じ得る多重再送とによってもたらされる遅れが全く許容できない程度に長くなることがある。

【0015】本発明は多重再送によってもたらされる過度の遅れを削減ないし排除する多重アクセス手段と方法を提供する。リソースの予約ブロックを利用し遠隔ユニッ

ットが回線争奪型アクセス通信リソースを経由して初めてシステムにアクセスしようとする時にはいつでもハブ・ステーションに通知する。ハブ・ステーションへの通知によりハブ・ステーションは衝突（又は他の故障モード）が発生したことを正確に検知し、この衝突に巻き込まれた遠隔ユニットを特定することができる。衝突が起きるとハブ・ステーションは衝突に巻き込まれた各遠隔ユニットに遠隔ユニットがデータ・ブロックを再送する時の非回線争奪型アクセス通信リソース内のリソースを割り当てる。このリソースは遠隔ユニット専用としてデータ・ブロックの再送が衝突の危険に遭遇しないようにすることが望ましい。通告メッセージと再送されたデータ・ブロックは非回線争奪型通信リソースを通して伝送されるので、殆どのデータ・ブロックは2回を超える衝突に会うことはない。回線争奪型リソースは、再送プロセスに関わる時間遅れを低減するほか、大量の再送内容を担持する必要がない程度に負荷を減らすことにもなる。このようにして回線争奪型アクセス・ブロックにおける衝突の確率を低減する。

【0016】図2に示すのは本発明によるシステムを説明するブロックダイヤグラムである。図2において、ハブ・ステーション200は複数の遠隔ユニット104A～104Nに通信リソースを提供する。遠隔ユニット104A～104Nは、地域情報通信網（LAN）におけるノード、パーソナル・コンピュータ、ハンドヘルド計算機、双方向ポケットベル、無線ファックス機器ないしプリンタ、デジタル計器読み取り値装置、若しくはデジタル・データ処理装置とすることができます。ハブ・ステーション100と遠隔ユニット104の間のリンクには人工衛星102がある。遠隔ユニット104からの出信号は人工衛星102に伝送され、そこでハブ・ステーション100に中継される。同様に、ハブ・ステーション100からの信号は人工衛星102に伝送され、そこから遠隔ユニット104A～104Nに中継される。ハブ・ステーション100は例えばインターネットへの無線アクセスを提供するインターネット・ノード、公衆電話開閉器ないしデジタル構内網と直接接続することができる。

【0017】遠隔ユニット104は本発明の機能を実行することを可能にする单一ないし複数のプロセスを内包ないし実施することができる。同様に、ハブ・ステーション100も本発明の機能を実行することを可能にする单一ないし複数のプロセスを内包ないし実施することができる。これらのプロセスは特定用途向け集積回路（ASIC）のような单一ないし複数の集積回路として具体化することができ、且つ/又は、マイクロコントローラないしその他のプロセッサによって実行されるソフトウェア又はファームウェアとして具体化することができる。

【0018】ハブ・ステーション100内の通信リソ

スは、複数の周知の技法のひとつに従って一連の通信リソースに量子化することができる。例えば、通信リソースは一連のCDMAチャンネルに分割することができる。CDMAチャンネルは一連の疑似ランダム、殆ど直交するシーケンスによって確定することができる。シリーズにおける各系列はハブ・ステーションと通信するために遠隔ユニットが利用できる別な通信リソースを確定する。また、本システムはTDMA時間スロット・チャンネルを用いて通信リソースを更に細かく分割することができる。TDMAシステムにおいては、遠隔ユニットには伝送する時の時間スロットが割り当てられる。伝送がこの割り当て時間スロット内に入るよう制限することによって、遠隔ユニットはハブ・ステーションが提供する通信リソースを共有することができる。更に、周波数変調（FM）、振幅変調（AM）、これらのものの組み合わせ、ないし他の多数通信技法を用いて通信リソースを量子化することができる。

【0019】図3は本発明による通信リソースのアロケーション（割り付け）を示す概念図である。通信リソースは3つのリソース割り付けブロックに分かれる。予約ブロック110にはアクティブ遠隔ユニット専用に割り付けられたリソース組が入っている。予約ブロックはひとつずつ遠隔ユニットからの伝送が別な遠隔ユニットが通信するのを妨げることがない周知の多種多様な非回線争奪型アクセス・メカニズムのひとつとして実施することができる。例えば、予約ブロックを一組の時間多重化拡散スペクトル・チャンネル、若しくは一組のFDMAないしTDMAチャンネルから構成することができる。予約ブロック110の多重アクセス及び通信フォーマットは、残余のリソース割り付けブロックとは異なるものにすることができる。下記に述べるように、予約ブロック110を用いて遠隔ユニットからハブ・ステーションに通知メッセージを伝送する。予約ブロック110に割り付けられたリソースのサイズは、利用可能な通信リソース全体に較べると小さい。例えば、好適な実施態様において予約ブロック110は利用可能な通信リソースの約1%弱しか消費しない。他の実施態様においては、予約ブロック110は利用可能な通信リソースの約5%、4%、3%ないし2%弱を消費することができる。

【0020】第二のリソース割り付けブロックは、回線争奪型アクセス・ブロック112である。回線争奪型アクセスにおいては、多数のユーザーがユーザー同志で争いが起きるような方法で单一ないし複数のチャンネルを共有する。ひとつの実施態様においては、回線争奪型アクセス・ブロック112は一組のランダム・アクセス・リソースから構成している。例えば、回線争奪型アクセス・ブロック112は、ユーザーの伝送内容が衝突する時のALOHAアクセス・チャンネルでもよい。当初の試みにこの回線争奪型アクセス・ブロック112を用いて遠隔ユーザー104からハブ・ステーション102に

データ・ブロックを伝送する。

【0021】第三のリソース割り付けブロックは非回線争奪型アクセス・ブロック114である。非回線争奪型アクセスにおいて、ひとつの遠隔ユーザーからの伝送は別な遠隔ユーザーが通信することを妨げない。ひとつの実施態様においては非回線争奪型アクセス・ブロック114は予定アクセス・ブロックである。非回線争奪型アクセスを用いて回線争奪型アクセス・ブロック112を用いて伝送に失敗したデータ・ブロックを伝送する。

【0022】遠隔ユニットが回線争奪型アクセス・ブロック112を通してデータ・ブロックの入ったメッセージを送信する場合、通常メッセージの中にデータ・ブロック、自己識別その他のシステムが使用する情報を入れる。データ・ブロック自体には、例えばe-mailメッセージ又はウェブ・ページの要求などのインターネット通信、電子ファイル、短いメッセージ、ファックス・データその他のデジタル・データが入る。

【0023】遠隔ユニットが回線争奪型アクセス・ブロック112内の通信リソースを用いてデータ・ブロックを伝送するたびに、予約ブロック110内の通知メッセージも送信する。この通知メッセージは衝突の対象にならない。普通は通知メッセージは対応するデータ・ブロックよりかなり小さいから通知メッセージを伝送する場合には比較的少ない量の通信リソースしか必要でない。ひとつの実施態様においては、通知メッセージは2つの値のうちのひとつを取る。ひとつのメッセージはカバレージ・エリア内に遠隔ユニットがあることを示し、もうひとつのメッセージはこの遠隔ユニットが現在対応するデータ・ブロックを伝送中であることを表示することができる。好適な実施態様において、予約ブロック110で用いる通信フォーマットはハブ・ステーションによって首尾よく受信される確率が高い。例えば、通知メッセージは比較的高い信号対混信比でハブ・ステーションに到達する筈である。

【0024】遠隔ユニットが回線争奪型アクセス・ブロック112を通してデータ・ブロックを伝送し予約ブロック110を通して通知メッセージを伝送するたびに、以下の4つの結果のうちのひとつが起きる。すなわち、ハブ・ステーションがデータ・ブロックと通知メッセージの両方を受信するか、データ・ブロックは受信して通知メッセージは受信しないか、データ・ブロックも通知メッセージも受信しないか、若しくはデータ・ブロックは受信するが通知メッセージは受信しないか、のいずれかである。1つの好適な実施態様においては、予約ブロックを通しての伝送の故障率は10,000分の1未満である。同じく、この好適な実施態様において、衝突の確率が約10%になるように回線争奪型アクセス・ブロック112の利用を制限すると有利である。したがって、少なくとも時間の約90%において、ハブ・ステーションは首尾よくデータ・ブロックと通知メッセージを

受信してこのデータ・ブロックを送信した遠隔ユニットに確認メッセージを伝送する。

【0025】ハブ・ステーションは、データ・ブロックを首尾よく受信しても、通知メッセージを受信できないという確率は極めて小さい。その場合、ハブ・ステーションはあたかも通知メッセージが受信された場合と同一ないし同様のやり方で、データ・ブロックを送信した遠隔ユニットに確認メッセージを送信するに過ぎない。ハブ・ステーションがデータ・ブロックも通知メッセージも受信できないという極めて稀な場合には、遠隔ユニットは確認時間切れを検知し、回線争奪型アクセス・ブロック112を通してデータ・ブロックを伝送することができる。

【0026】回線争奪型アクセス・ブロック112へのローディングが、平均衝突率が約10%未満になるよう維持される場合には、ハブ・ステーションは通知メッセージは受信するが、時間の約10%以下の間データ・ブロックは受信しない。その場合、ハブ・ステーションは遠隔ユニットがデータ・ブロックを再送できる時の非回線争奪型アクセス・ブロック114内のリソースを指定する遠隔ユニットに応答メッセージを送信する。この応答メッセージは遠隔ユニット特有のメッセージ、同報通信メッセージ又はその他のメッセージとことができる。遠隔ユニットは仮の識別子ないし別な手段を用いて明示的ないし暗示的に指定することができる。

【0027】ひとつの実施態様において、非回線争奪型アクセス・ブロック114には、仮に選択された遠隔ユニット専用とすることができるような一組の予定リソースを入れることができる。ハブ・ステーションから応答メッセージを受信した遠隔ユニットは非回線争奪型アクセス・ブロック114内の指定リソースを通してデータ・ブロックを再送する。このメッセージにはデータ・ブロックが入っており、他のシステム情報も入れることができる。非回線争奪型アクセス・ブロック114を通して送信されたデータ・ブロックの入ったメッセージは回線争奪型アクセス・ブロック112を通して送信されたデータ・ブロックの入ったメッセージと異なることがある。例えば、遠隔ユニットに割り付けられた非回線争奪型アクセス・ブロック114内のリソースを利用するこことによって、遠隔ユニットは自己を同定し、自己識別がメッセージ自体の中になくてもよいことになる。

【0028】非回線争奪型アクセス・ブロック114を利用することによって、データ・ブロックが2回以上衝突を受ける確率は小さくなる。このプロセスを通じ確認タイマーの設定時間が到来するのを待機すること、ランダム時間量の待機、並びに多重再送専用時間と関わりのある遅れを回避する。これによってデータ・ブロックの伝送と関連する平均的遅れが少なくなる。

【0029】ひとつの実施態様において、非回線争奪型アクセス・ブロック114専用リソースには利用可能な

通信リソースのほぼ四分の一が入っている。図3を仔細に見れば回線争奪型アクセス・ブロック112が、予約ブロック110と非回線争奪型アクセス・ブロック114に割り付けられたリソースによって制限されていることは明白である。予約ブロック110は利用可能な通信リソース全体の僅かな部分を占めるに過ぎないので、予約ブロック110を用いたとしても、回線争奪型アクセス・ブロック112に利用可能なリソースを大幅に減らすことにはならない。非回線争奪型アクセス・ブロック114を利用すれば、データ・ブロック再送のために回線争奪型アクセス・ブロック112を使用しなくて済むから回線争奪型アクセス・ブロック112の負荷を除くことになる。そのようにすれば、非回線争奪型アクセス・ブロック114を使用して回線争奪型アクセス・ブロック112での衝突の確率を小さくしてシステムの処理能力全体を引き上げ、衝突に費やされる通信リソースを少なくすることができる。

【0030】更に、非回線争奪型アクセス・ブロック114を使用すれば、特に相対的に重いローディング条件の下でシステムへのアクセスに関連する平均遅れ時間を短縮することになる。また、非回線争奪型アクセス・ブロック114を使用すれば再送プロセスを限定するので、遅れが最悪になる確率の高いケースはただ1回の再送をするに要する時間に限定されることになる。この時間遅れは人工衛星による伝送の場合の往復遅れにほぼ匹敵し、完全にスケジュールしたアクセス方法の場合の遅れと同じである。したがって、図3に示すアクセス方法は、完全にスケジュールしたアクセス技法より遙かに少ない平均遅れを示している。更に、再送回数が限定されているので、本発明は先行技術によるランダム・アクセス・システムより低い平均遅れを示している。

【0031】過度のチャンネル利用と処理能力の低減を回避するために回線争奪型アクセス・ブロック112のローディングを制限しなくてはならないとはいえ、非回線争奪型アクセス・ブロック114にスケジュールしたチャンネルが入っている場合には、上記のような懸念なくこれを完全に利用することができる。更に、本発明では、遠隔ユニットは衝突が起こった後では回線争奪型アクセス・ブロック112へのアクセスを継続しようとはしないので、過度のチャンネル利用の確率やシステムの挙動が不安定になる可能性が制限される。

【0032】図4は遠隔ユニットのオペレーションを示すフローダイアグラムである。フローはスタート・ブロック120から始まる。ブロック122において、遠隔ユニットは回線争奪型アクセス・ブロックを通してデータ・ブロックを伝送する。純粹ALOHAランダム・アクセス・スキームを使用するシステムにおいては、ブロック122はパケットが利用可能になるとすぐにデータ・ブロックを伝送するに過ぎない。その他のシステムにおいては、ブロック122は一組のランダム・アクセス

・チャンネルから無作為にランダム・アクセス・チャンネルを選択することがある。更に別のシステムでは、ブロック122が他のユニットによる回線争奪型アクセス・ブロックの使用を感知しようとするステップを含むことがある。ブロック124において、遠隔ユニットは予約ブロック内の通知メッセージを伝送する。ブロック122と124のステップは逆順にしてもよいし同時にあってもよい。ブロック126においては、遠隔ユニットは確認時間切れ内間隔でハブ・ステーションからの確認メッセージを受信したかどうかを決定する。受信した場合には、フローはエンド・ブロック132で終了する。受信しなかった場合には、ブロック128において、遠隔ユニットが、非回線争奪型アクセス・ブロック内でリソースを指定するハブ・ステーションから応答メッセージを受信したかどうか決定する。受信した場合には、遠隔ユニットはブロック130内の指定リソースを通してデータ・ブロックを再送する。遠隔ユニットが確認メッセージも応答メッセージも受信しないという稀な場合には、フローはブロック122に戻った状態を維持することができる。

【0033】図5はハブ・ステーションのオペレーションを示すフローダイアグラムである。フローはスタート・ブロック138から始まる。ブロック140において、ハブ・ステーションは特定の遠隔ユニットに対応する予約ブロック内で通知メッセージを受信する。ブロック142が回線争奪型アクセス・ブロック内の対応するデータ・ブロックが通知メッセージの受信を取り巻く特定時間切れ間隔内で受信されているかどうかを決定する。受信している場合には、ノハブ・ステーションがブロック148内の遠隔ユニットに確認メッセージを送信し、フローはエンド・ブロック150で終了する。受信していない場合には、ハブ・ステーションが遠隔ユニットに対しブロック144における非回線争奪型アクセス・ブロックを通して送信することを命令する応答メッセージを送信する。ブロック146において、ハブ・ステーションは遠隔ユニットから非回線争奪型アクセス・ブロックを通してデータ・ブロックを受信する。ブロック148においては、ハブ・ステーションは遠隔ユニットに確認メッセージを送信しフローはブロック150で終了する。

【0034】過度のチャンネル利用を防ぐため、回線争奪型アクセス・ブロックのローディングはシステム設計により最大ローディング閾値以下に抑えるのが普通である。本システムが少なくともほぼ許容最大ローディングに等しい精度で遠隔ユニット伝送の確率を予測できる場合には、予測スケジューリングによってシステムの効率を高めることができる。例えれば、回線争奪型アクセス・ブロックのローディングをその利用可能な全能力のほぼ10%に制限するようにシステムが設計してあり、ハブ・ステーションが10%よりすぐれた精度で遠隔ユニッ

トの伝送を予測でき、かつまた遠隔ユニットが送信すべき伝送内容をもっている場合には、ハブ・ステーションは遠隔ユニットに利用させるための非回線争奪型アクセス・ブロックからひとつのリソースを選択することによってシステムの利用効率全体を予測することができる。予想スケジューリングを利用すれば、非回線争奪型アクセス・ブロックのリソースは全能力よりは劣る能力で利用されるが、システムの効率と安定性は増大する。

【0035】往々にして、遠隔ユニットからひとつのデータ・ブロックを受信した後にすぐ別のデータ・ブロックの受信が続くことがある。特に、ハブ・ステーションの割り込みメッセージに対応してそうなることが多い。したがって、ハブ・ステーションが遠隔ユニットからのデータ・ブロック又は失敗した伝送に関連する通知メッセージを受信する時には、ハブ・ステーションが確認メッセージの中に予測リソース割り付けを入れることがある。予測リソース割り付けは非回線争奪型アクセス・ブロック内にリソースを指定することができる。このようにして、予測リソース割り付けの入った確認メッセージは遠隔ユニットに対して「貴方の最近の伝送を受信した。次のX秒内に送信したいものがあれば、リソースYの非回線争奪型アクセス・ブロック内に送信して下さい。」と伝える。遠隔ユニットが回線争奪型アクセス・ブロックではなく別なデータ・ブロックを送信したい場合には、遠隔ユニットは必ず非回線争奪型アクセス・ブロック内の指定リソースを通してデータを送信する。同様に、ハブ・ステーションが遠隔ユニットにデータ・ブロックを伝送する場合には、ハブ・ステーションはデータ・ブロックを入れたメッセージに予測リソース割り付けを入れることができる。更に、予測リソース割り付けは独立のメッセージとして送信するか若しくは失敗した伝送に対する応答メッセージの中に入れて伝送することができる。予測スケジューリングを用いることにより回線争奪型アクセス・ブロック112の負荷は更に軽くなり、衝突回数やシステム内で起こる平均遅れが減ると共にシステムの処理能力と安定性が更に増すことになる。

【0036】予測スケジューリングを実行するため再度図5を参照しながら説明する。ブロック148では、ハブ・ステーションは遠隔ユニットへの確認メッセージの中に遠隔ユニットが限られた時間内に生成することができる伝送につき使用する予測リソース割り付けを入れることができる。最初の伝送が失敗した場合には、ハブ・ステーションはブロック144で送信するメッセージの中に、後続の伝送が限られた時間内に開始する限り、前記後続伝送に使用できる予測リソース割り付けを入れることができる。予測リソース割り付けをこれら複数のメッセージ若しくは別のメッセージに入れるか入れないかは、例えば現在のシステム・ローディング、入出ユーザー・データの特性若しくは遠隔ユニットの特性次第である。ひとつの実施態様において、遠隔ユニットは回線争

奪型リソースを通して伝送されたメッセージに非回線争奪型リソースを入れたいという希望を表示する。

【0037】いまひとつの実施態様において、図3の非回線争奪型アクセス・ブロック114と回線争奪型アクセス・ブロック112が完全に分離しているが、この分離に融通性をもたせる。回線争奪型アクセス・ブロック112と非回線争奪型アクセス・ブロック114が共通の通信フォーマットを用いている場合には、ハブ・ステーションは単に遠隔ユニットに融通性のある分離の現在位置を知らせるために、非回線争奪型アクセス・ブロック114から回線争奪型アクセス・ブロック112を隔離している現在のチャンネルを遠隔ユニットに通告することができる。ローディングが軽い場合には、回線争奪型アクセス・ブロック112に割り付けられた通信リソースが増大する一方、非回線争奪型アクセス・ブロック114に割り付けられた通信リソースは減少することができる。このようにして衝突の確率が低くなり、システムが導入した平均遅れも短くなる。システムのローディングが増大するにつれ、衝突発生回数も増え非回線争奪型アクセス・ブロック114を通して伝送されるデータ量が増大する。この点において、非回線争奪型アクセス・ブロック114への増大したローディングを収容するため非回線争奪型アクセス・ブロック114に割り付けられた通信リソースを増大することができる。極端な場合、回線争奪型アクセス・ブロック112へのローディングが高くなつて衝突が多くなると、回線争奪型アクセス・ブロック112に割り付けられた通信リソースを最小化し、或いは省略することができる。そのような場合、回線争奪型アクセス・ブロック112を通しての伝送のたびに衝突が発生し、システムは予約ブロック110を予定リソースを要求する手段として利用することに基づくスケジュール・システムになる。回線争奪型アクセス・ブロック112に割り付けられたリソースと非回線争奪型アクセス・ブロック114に割り付けられたリソースとの間の移動境界を利用すれば、システムは広範囲のローディング条件にわたつて効率的に作動することができる。

【0038】予約ブロック伝送を利用し周知の技法により時間配列（同期化）と電源制御装置情報を引き出すことができる。これは、予約ブロック伝送が回線争奪型リソースを通じたブロックデータの伝送を表示するか否かに関わらない。例えば、ハブ・ステーションは予約ブロックを通して受信した伝送を仔細に検討することによって、時間調整のコマンドないし情報、若しくは電源調整コマンドないし情報を生成し、周知の技法を用いて遠隔ユニットへ伝送することができる。1998年8月8日提出の同時係属中の米国特許出願第60/095341号「通信システムにおける時間同期方法と装置」には時間配列についての幾つかの技法が開示されている。これらの機能について予約ブロックを利用することは、遠隔

ユニットが別なシステム・リソースを費やさず、また衝突の危険なしに予約ブロックを通して実際のメッセージ又はダミーのメッセージを伝送できるので、有利である。予約ブロックを利用してこれらのオーバーヘッド機能を実行することにより、回線争奪型アクセス・ブロック及び非回線争奪型アクセス・ブロックへのローディングを更に低減することができる。

【0039】1実施形態において、予約ブロック伝送は、回線争奪型リソースを通して伝送される合計データを反映する。例えば、1実施形態において、予約ブロック伝送は、回線争奪型リソースを通して伝送されるパケットの数を示すペイロードメッセージである。ハブステーションが表示されたよりも少ない合計データを回線争奪型リソース上に見いだしたときは、ハブステーションは、受け取らなかったデータの合計の伝送を支持するのに十分な大きさの非回線争奪型リソースを割り当て、遠隔ユニットに通知する。

【0040】このような形態において、等時性(isochronous)データ、又は遠隔ユニットによって通信リソースの必要性を予測可能な他のタイプのデータを遠隔ユニットが伝送しているときに、該遠隔ユニットは、そのデータが伝送可能となる前に、予測されたリソース量の伝送を表示する予約ブロックを通してペイロードメッセージを伝送することができる。しかし、遠隔ユニットは、回線争奪型リソースに対応するメッセージを伝送しない。

【0041】したがって、ハブステーションは、予約ブロック伝送を受け取るが、対応する回線争奪型リソース伝送は受け取らず、非回線争奪型リソースの割り当てを伴って応答する。回線争奪型リソースにおいてスケジューリングの遅延がなく衝突のおそれがない状態でデータを得ることができるとときには、遠隔ユニットは、データを非回線争奪型リソースを通して伝送する。さらに、遠隔ユニットは回線争奪型リソースを通してメッセージを伝送しないので、回線争奪型リソースにおける負荷と衝突の数は減少する。

【0042】場合により、遠隔ユニットは、予測可能なデータ及びより予測困難なデータのんがれを伝送する。例えば、遠隔ユニットは、予測可能な割合の音声シグナルと予測不可能なデータシグナルとを伝送することができる。このような場合、遠隔ユニットは、予測されたリソースの合計を、予測されたブロックの伝送を通して、ペイロード表示に加えることができる。例えば、遠隔ユニットが伝送すべき5つのデータパケットを有し、さらに伝送すべき2つの音声パケットを有することが予測される場合、遠隔ユニットは、5つのデータパケットを回線争奪型リソースを通して伝送し、対応するメッセージを予約ブロックを通して伝送し7つのデータパケットが伝送されていることを表示する。ハブステーションは、予約ブロック伝送及び5つのデータパケットを受け取り、残りの2つのパケットの伝送のための十分な非回線争奪

型リソースをスケジューリングする。

【0043】システムによっては、同時に伝送できるリバースリンクパワー(reverse linkpower)の総量が限られている。例えば、リバースリンクパワーは、衛星トランスポンダー圧縮ポイント(satellite transponder compression point)又は公的な規則によって、限定されることがある。多くの遠隔ユニットが回線争奪型リソースを通して一時にシステムにアクセスしようとすると、トータルパワーはルバースリンクパワーの限界を超えるであろう。このような場合、一時に伝送し得る総パワーに制限するのが望ましい。これを実行する一つの方法は、所定のいずれの回線争奪型リソースセグメントにおいても伝送する遠隔ユニットの数を制限することである。したがって、前記回線争奪型リソースの範囲内からリソースセグメントセットの1つ1つにおいて伝送を許容するというのではなく、遠隔ユニットは、あり得る回線争奪型リソースセグメントのサブセットのみにおいて一般に伝送を可能とされる。例えば、回線争奪型リソースがスロット化ALOHAシステムである場合、遠隔ユニットは、あり得る伝送限界(transmission boundaries)のサブセットにおいて伝送を開始可能とされ得る。リソースが正しく割り当てられていると、1つのセグメント内において伝送可能とされている各遠隔ユニットが、該セグメント内で伝送をする場合でも、トータルパワーは、許容限界内に留まる。1つの形態において、遠隔ユニットは、サービス指定クラス(a class of service designation)にしたがってイネーブルメント割り当て(enablement allocation)を受け取る。他の形態においては、特定のメッセージ又はメッセージタイプが、他より高い優先性を有しているとして扱われ、イネーブルメント割り当てはメッセージのタイプに基づいて分配される。

【0044】予約ブロックを通しての伝送は回線争奪型アクセス・ブロックを通しての伝送と同時にする必要はない。予約ブロックを通しての伝送は、最近回線争奪型アクセス・ブロックを通しての伝送がなされていること、回線争奪型アクセス・ブロックを通しての同時伝送がなされていること、若しくは間もなく回線争奪型アクセス・ブロックを通しての伝送がなされること、を示すことができる。

【0045】更に他の実施形態においては、リバースブロックのリソースは、遠隔ユニットの中で不均一に割り得てられることも可能である。例えば、リソースは、アクティブ又は休止状態にある遠隔ユニットのセットに基づいて割り当てられることがある。アクティブな遠隔ユニットは、データの伝送をしそうな遠隔ユニットである。休止状態にある遠隔ユニットは、データの伝送をしそうにない遠隔ユニットである。アクティブな遠隔ユニットからの伝送が或る時間の間に受け取られなければ、ハブステーションは、遠隔ユニットのカテゴリーを、休止状態にある遠隔ユニットに再設定することができる。

休止状態にある遠隔ユニットからの伝送が受け取られると、ハブステーションは、遠隔ユニットのカテゴリーを、アクティブな遠隔ユニットに再設定することができる。アクティブな遠隔ユニットは、休止状態にある遠隔ユニットよりも、リバースブロックへのより頻繁なアクセスに割り当てられる。同様に、リバースブロックのリソースは、ユーザに割り当てられたサービスの質、遠隔ユニットのデータ伝送のキャパシティ、遠隔ユニットの過去の使用パターン、又は遠隔ユニットから最後に伝送を受けた時からの時間の長さ、に応じて遠隔ユニットの中から割り当てられることができる。リバースブロックリソースの不均一な割り当ては、リバースブロックを使用することによりシステムに導入される全体的な潜在性(overall latency)を減少させることを目的とすることができる。

【0046】同様に、リバースブロック向けに準備されるシステムリソースの総計は、システムの作動中に変更可能である。例えば、図3におけるリバースブロック110と回線争奪型アクセスブロック112と非回線争奪型アクセスブロックとの堅固な分離は、可動的な分離に置き換えることができる。リバースブロックに割り当てられたリソースの合計を増加させることにより、リバースブロックを使用することに起因するシステムの全体的な潜在性を減少させることができる。しかし、リバースブロックに割り当てられるリソースの合計を増加させると、他のアクセスリソースに割り当てられるリソースの合計が減少する。したがって、回線争奪型リソース及び非回線争奪型リソースに十分なリソースが得られる場合は、付加的なリソースをリバースブロックに割り当てることができる。回線争奪型リソース及び非回線争奪型リソースへの負荷が増加すると、リバースブロックに割り当てられるリソースの合計が減少することができる。

【0047】上述したように、予約ブロック、回線争奪型アクセス・ブロック並びに非回線争奪型アクセス・ブロックで用いる通信フォーマットは同じである必要はない。本発明には、種々の周知ないし後発の通信フォーマットを直接適用することができる。通常、非回線争奪型アクセス・ブロックと回線争奪型アクセス・ブロックはインプリメントしやすいように共通の通信フォーマットとチャンネル化を使用している。例えば、回線争奪型アクセス・ブロックには複数の時間スロットと周波数スロットを割り付け、非回線争奪型アクセス・ブロックにはシステム内で利用可能な残りの時間スロットと周波数スロットを割り付けることができる。その代わりとして、あるいはこれと組み合わせて、回線争奪型アクセス・ブロックには拡散スペクトル・システムに使用する直交符号の第一の組を割り付け、非回線争奪型アクセス・ブロックには残りの直交符号を割り付けることができる。更

に、周波数ショッピング技法も利用することができる。しかしながら、予約ブロックが若干異なる通信フォーマットに従って作動することはありそうなことである。予約ブロックの重要な特性は、十分な数の離散的リソースをもっているのでアクティブな遠隔ユニットのそれぞれに独自のリソースを割り付けることができる点である。また、予約リソースを通しての信号送信に関わる伝送遅れが若干の適切妥当な値に限定される、ということも重要である。単一の遠隔ユニットから予約ブロックを通しての継続的伝送に関連する時間遅れが長くなりすぎると、非回線争奪型アクセス・ブロックを通しての再送に関連する遅れを決定する時の遅れが相当程度大きくなる。

【0048】本発明は、有限リソースへのアクセスにつき複数のユニットが競い合うような種々様々なシステムとして具体化することができる。前記システムには地上無線通信システムやワイヤライン・システムなどがある。ひとつの実施態様において、非回線争奪型アクセス・ブロックは、データ、ブロックが回線争奪型アクセス・ブロックにおいて2回以上の衝突を受けた後に初めて使用することができる。

【0049】本発明はその精神若しくは本質的特性から逸脱することなく他の特定形式で具体化することができる。これまで説明した実施態様は、あらゆる点で本発明を説明するものであって、これを制約するものではなく、したがって本発明の範囲は上記の説明よりむしろ特許請求の範囲によって示される。特許請求の範囲の記載と等価な意味と範囲内におけるすべての変更は本発明の範囲内に包含すべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】純粹ALOHAランダム多重アクセス・システムのオペレーションを示すタイミング・ダイヤグラムである。

【図2】本発明によるシステムを示すブロックダイヤグラムである。

【図3】本発明による通信リソースのアロケーションを示す概念図である。

【図4】遠隔ユニットのオペレーションを示すフローダイヤグラムである。

【図5】ハブ・ステーションのオペレーションを示すフローダイヤグラムである。

#### 【符号の説明】

100 ハブ・ステーション

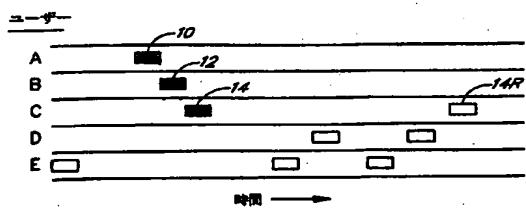
104A、104B、104C、104D、104N  
遠隔ユニット

110 予約ブロック

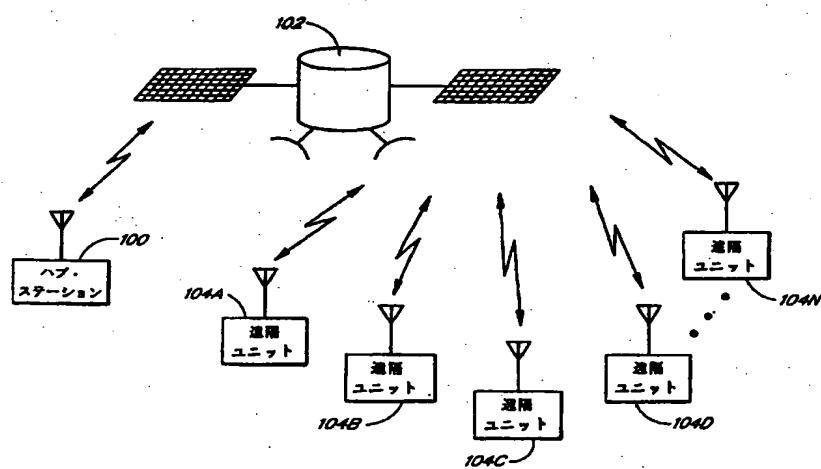
112 回線争奪型アクセス・ブロック

114 非回線争奪型アクセス・ブロック

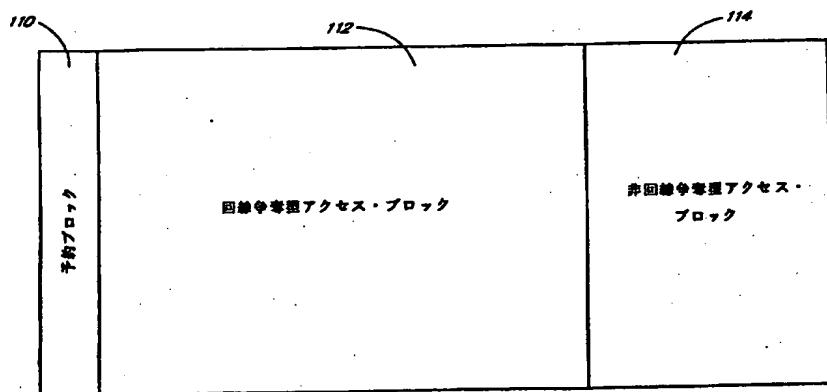
【図1】



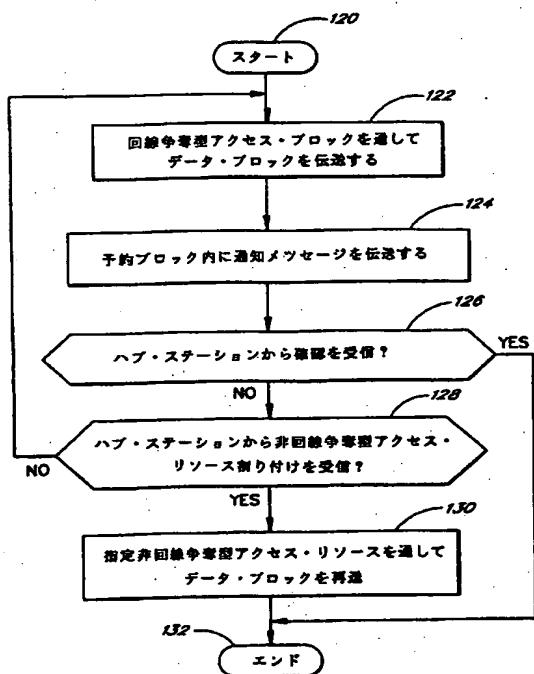
【図2】



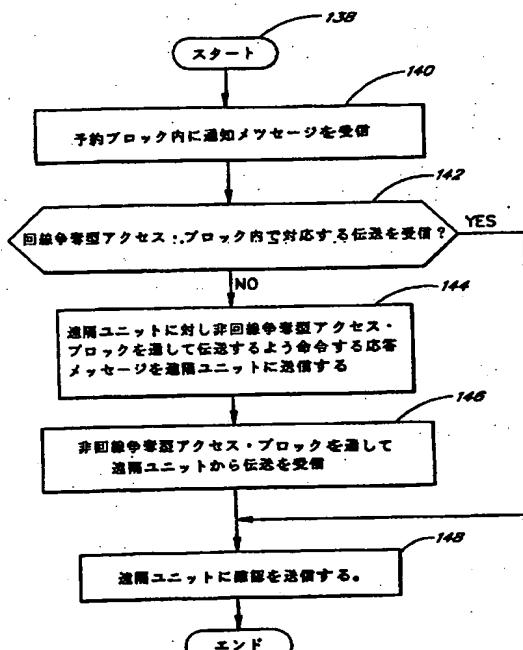
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(71)出願人 599101759

6225 Nancy Ridge Driv  
e, Suite 101, San Dieg  
o, California 92121 U.  
S. A.

(72)発明者 ブルース エル. カーニール

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92064  
デル マール カミニト ポインテ デ  
ル マール 13172

Fターム(参考) 5K033 AA01 CA06 CB01 CB06 DA01  
DA18 DA19 DB17 DB18  
5K072 BB02 BB22 CC20 CC27 DD11  
DD16 DD17 EE02 EE06 FF03  
FF04 FF05

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

**(11)Publication number : 2000-244535**

**(43)Date of publication of application : 08.09.2000**

---

**(51)Int.Cl. H04L 12/28**

**H04B 7/204**

---

**(21)Application number : 11-206315 (71)Applicant : TACHYON INC**

**(22)Date of filing : 21.07.1999 (72)Inventor : MOERDER KARL E  
CARNEAL BRUCE L**

---

**(30)Priority**

**Priority number : 98 93622**

**99 330102**

**Priority date : 21.07.1998**

10.06.1999

Priority country : US

US

---

**(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR MULTIACCESS IN COMMUNICATION  
SYSTEM**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize advantageous utilizing of a system resources and the delay of an allowable range by transmitting a data block to a hub station from a remote unit through a contention type access communication resource and transmitting an information message and a data block to the hub station from the remote unit through a non-contention type access channel.

**SOLUTION:** Whenever the remote unit first tries to access to a system by way of the contention type access communication resource through the use of the reserved block of a resource, the unit informs the hub station. Because of information to the hub station, the hub station can accurately know the occurrence of collision (or another fault mode) and can prescribe the remote unit involved in this collision. When a collision occurs, the hub station assigns a resource in the non-contention type access communication resource at the time of resending the data block to each remote unit involved in the collision.

---

**LEGAL STATUS [Date of request for examination]**

**[Date of sending the examiner's decision of rejection]**

**[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]**

**[Date of final disposal for application]**

**[Patent number]**

**[Date of registration]**

**[Number of appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of extinction of right]**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1] A correspondence procedure including transmitting data block to a hub station from a remote unit through a contention mold access communication link**

resource in the communication system with which two or more remote units transmit data to a hub station, and telling having transmitted the informative message to the hub station from the remote unit through the first non-contenting mold access channel, and having transmitted said data block to the hub station through said contention mold access communication link block.

[Claim 2] It is determined whether transmission of said data block which is the approach of claim 1 and lets said contention mold access communication link resource pass at a hub station corresponding to reception of said informative message was successful, And a response message is transmitted to a remote unit from a hub station. A correspondence procedure including ordering to transmit said data block to place \*\* which transmission of said data block which lets said contention mold access communication link resource pass to a remote unit finished unsuccessful through the resource in the second non-contenting mold access communication link resource.

[Claim 3] It is the approach of claim 2 and said response message is said thing which carries out resource assignment in said second non-contenting mold access communication link resource.

[Claim 4] The approach according to claim 2 transmission of said data block includes further selection of the resource enableized out of said being [ nothing ]-contention mold access communication link resource resource segment set.

[Claim 5] The approach according to claim 2 of showing the 1st sum total data with said larger informative message than the 2nd sum total data in said data block.

[Claim 6] The approach according to claim 2 said informative message shows the 1st sum total data in said data block.

[Claim 7] The approach according to claim 6 of being sufficient size for said resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting

transmission of the difference between the 2nd sum total data received by said hub station and said 1st sum total data.

[Claim 8] The approach according to claim 6 of being size with the sufficient resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting transmission of said 1st sum total data.

[Claim 9] What orders to transmit available additional data in the time amount which was the approach of claim 2, transmitted the acknowledgement message to the remote unit from the hub station further, and was restricted through the resource in said second non-contenting mold access communication link resource to the remote unit.

[Claim 10] How to access a system by the remote unit including the phase of transmitting said data block which lets a contention mold access communication link resource pass in the system in which two or more remote units vie in quest of the limited communication link resource, and the phase of transmitting the informative message which corresponds through a reserved communication resource.

[Claim 11] That in which the phase of being the approach of claim 10 and receiving the response message ordered to correspond still a failure [ a reception success of said correspondence informative message and said data-block reception ], and to transmit said data block through the resource in a non-contenting mold access communication link resource, and the phase of transmitting said data block to a list through said non-contenting mold access communication link resource are included.

[Claim 12] The approach according to claim 11 transmission of said data block includes further selection of the resource enableized out of said being [ nothing ]-contention mold access communication link resource resource segment set.

[Claim 13] The approach according to claim 11 of showing the 1st sum total data with

said larger corresponding informative message than the 2nd sum total data in said data block.

[Claim 14] The approach according to claim 11 said informative message shows the 1st sum total data in said data block.

[Claim 15] The approach according to claim 14 of being sufficient size for said resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting transmission of the difference between the 2nd sum total data received by said hub station and said 1st sum total data.

[Claim 16] The approach according to claim 14 of being size with the sufficient resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting transmission of said 1st sum total data.

[Claim 17] The approach according to claim 11 said data block is the subset of the sum total data transmitted to coincidence.

[Claim 18] What is the approach of claim 11 and includes that said response message specifies said resource in said non-contenting mold access communication link resource.

[Claim 19] That in which transmission which it is the approach of claim 11, and transmission which lets said contention mold access communication link resource pass receives a collision, and lets said reserved communication resource and said non-contenting mold access communication link resource pass again does not receive a collision.

[Claim 20] That to which said resource group which is the approach of claim 11 and was assigned to reserved communication hits less than 5% of an available communication link resource.

[Claim 21] A thing including receiving the prediction resource assignment which shows the prediction resource in said non-contenting mold access communication

link resource for addition data block in the time amount which is the approach of claim 11 and was restricted further when available to transmission.

[Claim 22] What is the approach of claim 11 and generates the power-source coordinating information for said remote unit using said correspondence informative message.

[Claim 23] What is the approach of claim 11 and generates the timing information for said remote unit using said correspondence informative message.

[Claim 24] That in which it is the approach of claim 11 and said collision mold access communication link resource includes the code-division-multiple-access channel of a lot.

[Claim 25] That in which it is the approach of claim 11 and said contention mold access communication link resource includes the time-sharing multi-access channel of a lot.

[Claim 26] What decreases as loading all whose communication link resources of the constant rate distributed to said contention mold access communication link resource it is the approach of claim 11 and are systems increases.

[Claim 27] What increases as loading all whose communication link resources of the constant rate distributed to said non-contenting mold access communication link resource it is the approach of claim 11 and are systems increases.

[Claim 28] The thing which is the approach of claim 11 and by which the Internet commo data is contained in said data block.

[Claim 29] That in which the transmission phase which is the approach of claim 28 and lets a wireless satellite link pass in each phase of transmission is included.

[Claim 30] The multi-access correspondence procedure include resending said the associated-data block of said when one resource specifies in the non-contenting mold access communication link resource which said remote unit uses for carrying out

monitoring of the contention mold access communication link resource, and a list about reception of receiving notice transmission through an exclusive resource from a remote unit, and corresponding data block, a response message transmits to said remote unit and said associated-data block is not detected by said contention mold access communication link resource.

[Claim 31] The approach according to claim 30 of showing the 1st sum total data with said larger informative message than the 2nd sum total data in said data block.

[Claim 32] The approach according to claim 30 said informative message shows the 1st sum total data in said data block.

[Claim 33] The approach according to claim 30 of including further the phase which distributes an additional resource to said exclusive resource dynamically based on the loading level of said contention mold access communication link resource.

[Claim 34] The approach according to claim 32 of being sufficient size for said resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting transmission of the difference between the 2nd sum total data received by said hub station and said 1st sum total data.

[Claim 35] The approach according to claim 32 of being size with the sufficient resource in said non-contenting mold access communication link resource supporting transmission of said 1st sum total data.

[Claim 36] A thing including the phase of transmitting a prediction message to said remote unit which specifies a prediction resource in said non-contenting mold access block used provisionally [ in order to transmit addition data block within the time amount to which it is the multi-access correspondence procedure of claim 30, and said remote unit was restricted further ].

[Claim 37] That in which it is the approach of claim 30 and the phase of receiving the contents of transmission through a wireless satellite link in said receiving phase is

included.

[Claim 38] That in which it is the approach of claim 30 and said data block includes a web page demand.

[Claim 39] What is the approach of claim 30 and includes the phase of transmitting the display of the present boundary between said contention mold access communication link resource and said non-contenting mold access communication link resource further.

[Claim 40] The phase of transmitting the random access message containing the data from a remote unit, The phase of transmitting the informative message which corresponds through a reservation resource from said remote unit, The phase of receiving said corresponding informative message at a hub station, And the phase of assigning the non-contenting mold access communication link resource inner-size source to place \*\* by which said random access message is not received by said hub station to said remote unit, A correspondence procedure including the phase of receiving said data block through said resource in said non-contenting mold access communication link resource in a list.

[Claim 41] Compete in quest of the communication link resource with which two or more remote units were restricted, and it sets to a \*\*\*\* system. A means to transmit data block through a contention mold access communication link resource, A means to transmit the informative message which corresponds through a reserved communication resource, A means to receive the response message ordered to correspond a failure [ a reception success of said correspondence informative message, and said data-block reception ], and to transmit said data block through the resource in a non-contenting mold access communication link resource, And a remote unit including a means to transmit said data block through said non-contenting mold access communication link resource.

[Claim 42] The random-access hub station constituted so that the process which transmits the schedule resource directions which said remote unit uses in order to resend said associated-data block to the process which receives notice transmission through an exclusive resource from a remote unit, the process which carries out monitoring of the random-access communication link resource about corresponding reception of data-block transmission, and place \*\* by which said associated-data block transmission is not detected by the list to said remote unit might be performed.

[Claim 43] Communication system including the hub station which consists of the process which receives said data block through the process which assigns a schedule resource when the process which receives said correspondence informative message in the removal unit list containing the process which transmits data block through a contention mold access block, and BUROSESU which transmits the informative message which corresponds through a reserved communication resource, and said data block are not received, and said schedule resource.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to communication system, especially multi-access communication system.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The radio aiming at digital data transmission is raising the degree of spread present increasingly. In a wireless system, the most precious

resource in respect of cost and an availability is usually a radio link. Therefore, one of the main design objectives when designing the communication system which consists of a radio link is using the available capacity of a radio link efficiently. Furthermore, it is desirable to lessen delay relevant to use of said link.

[0003] In a system in which a multiplex unit vies involving a limited system resource, a means to adjust access to said resource is needed. It is in the inclination for a remote unit to cause a data burst, in a digital data system. The description of a data burst is the traffic ratio of a peak pair average. That is, although the idle time is quite long, data block is transmitted to the short time amount caught between them. Even if it assigns the communication channel according to individual to each active unit, in a system by which two or more units cause a data burst, system capacity cannot use effectively. It is because the assigned resource is in an idle state while the remote unit does not use the system. Even when a cleared channel is used, regardless of the use pattern of a remote unit, the number of the remote units which have used the system for coincidence is restricted severely. Furthermore, it becomes the cause of the delay which is hard to permit if the resource part assigned to each remote unit is small and the degree of data transmission \*\* falls greatly.

[0004] It is in the inclination to come out with entering traffic (inbound traffic), and for the properties of traffic (outbound traffic) to differ considerably, in a digital data system. For example, in the system which offers wireless Internet service, the usual appearance communication link from a remote unit is comparatively short like the demand of a web page. However, the usual appearance data transmission to a remote unit tends to become large rather. It may compare and a system may transmit the data of a considerable amount corresponding to the demand of \*\* and a web page. Since the properties of an entering link and an outgoing link differ greatly, if the protocol of an ON \*\*\*\* link is made separate, they can improve system efficiency. The

random access ALOHA protocol was developed in using the link which comes out of the remote unit of a digital data system. The fundamental idea which is behind ALOHA is very simple. That is, when there are data which should be transmitted, it transmits from a remote unit always. If a collision is caused in place \*\* which is using the communication link resource which two or more remote units can access only from a single remote unit at a stretch when two units transmit to coincidence, the information from each remote unit will be destroyed. In the system to which a remote unit can carry out monitoring of the random access communication link, a remote unit can see the communication link whether carry out monitoring of the transmission and have fallen victim to a collision. A remote unit does not carry out monitoring of the random access transmission, or in a system which is not made, a remote unit can detect a collision, if the time amount of a timer comes without receiving the acknowledgement message which receives from a hub station corresponding to transmission. According to the operation of standard ALOHA, when a collision breaks out, a remote unit resends waiting \*\*\*\*\* data only for the amount of random time amount always. Re-4 collisions seem not to occur in a lock step again and again by place \*\* which collided with the remote unit, since the standby time is random.

[0005] What is shown in drawing 1 is a timing diagram which shows the operation of a pure ALOHA random multi-access system. In drawing 1 , five remote units A, B, C, D, and E are transmitting the data packet within a common communication channel. A collision will take place to place \*\* which two remote units transmit to coincidence always, and, as for the contents of a communication link, both will be lost. It is destroyed completely, and the contents of both transmissions must stop having to resend them in a pure ALOHA system, if the bit of the beginning of the new contents of transmission already laps with the bit of the last of the on-going contents of transmission exactly, when both are another. for example, the frequency modulation

(PM) channel which cannot transmit two packets simultaneously as shown in drawing 1 -- if it is, the packet 12 transmitted by the remote unit B collides with the packet 14 transmitted by the packet 10 and the remote unit C which are transmitted by the remote unit A. The remote unit A must resend information by the packet 10, the remote unit B must resend information by the packet 12, and the remote unit C must resend information by the packet 14. What is shown in drawing 1 is the remote unit C which is resending the packet 14 as packet 14R.

[0006] In a pure ALOHA system, the packet of a low \*\*\*\*\* large majority [ transmission speed / average packet ] is transmitted without a collision. Collision frequency increases, therefore the number of resendings also increases as average packet transmission speed begins to increase. The probability of resending and multiplex resending increases exponentially as loading of a system increases in primary. Falling to below a number with the appropriate probability for transmission to be successful, when it is in the middle of loading of a system increasing, a system becomes operation impossible in practice. In the pure ALOHA system, the maximum achievement quotient of channel use is about 18%, and has said this as the maximum channel utilization factor. If it falls from 18%, a system will become too little use. Collision frequency increases to place \*\* exceeding 18%, and the throughput of a system begins to decline. The operation exceeding the maximum channel utilization factor is called excessive channel utilization factor. Under the conditions of an excessive channel utilization factor, the average delay of a system becomes long quickly as the throughput of a system falls, and the stability of a system is put to risk.

[0007] If an air raid synchronous satellite link is introduced into a digital communication system, the dilemma of a multi-access will become much more excessive. There is 2 FU 0 millisecond's (msec) delay between place \*\* using an air raid synchronous satellite, and reception of said signal [ in / usually / the signal

transmission from a remote unit, and a hub station ]. Therefore, before starting each transmission, there will be delay for about 0.5 seconds in each transmission by the schedule access scheme for which it asks so that a system resource may be required from a remote unit. The delay relevant to schedule transmission may become clear also to the eyes of the system user who received frustration.

[0008] When an ALOHA system is performed by satellite system to which a remote user does not do monitoring of the random access channel, or it is not made as for him, even if a collision takes place, a remote unit does not know this collision between 540msec(s) at least. A notice is not only overdue, but before a remote unit resends data, only the amount of random time amount must usually stand by (in order to avoid lock step resending). the signal resent -- further -- it becomes the delay of 270msec(s). The accumulation delay of such transmission may exceed 1 second to \*\*. Since the probability which repeats a collision becomes high, it is possible that delay becomes fairly long with a loadful of a system. Although it does not generate at every transmission, such delay causes a user's frustration, when it generates.

[0009] Therefore, the multi-access system which makes possible delay of the range permissible with advantageous use of a system resource is needed.

[0010]

[Summary of the Invention] In the communication system with which two or more remote units transmit data to a hub station in order that this invention may solve these problems Data block is transmitted to a hub station from a remote unit through a contention mold access communication link resource, It reaches. An informative message is transmitted to a hub station from a remote unit through the first non-contenting mold access channel. A correspondence procedure including telling having transmitted said data block to the hub station through said contention mold access communication link block is offered.

[0011] Communication system consists of the following 3 communication-link resource. That is, they are a contention mold access block and the second non-contenting mold access block called a reservation block in a non-contenting mold access block list. Whenever a remote unit transmits data block to a hub station, it transmits data block via a contention mold access block. Moreover, the informative message which corresponds through a reservation block is sent. Even if a hub station receives an informative message, in not receiving data block, it transmits the response message which specifies a resource in a non-contenting mold access block to a remote unit. A remote unit transmits data block through an assignment resource.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing. The same reference number shows the same part through the whole drawing.

[0013] Drawing 1 is a timing diagram which shows the operation of a pure ALOHA random multi-access system, and drawing 2 is a block diagram which shows the system by this invention. The conceptual diagram showing the allocation of the communication link resource according [ drawing 3 ] to this invention, the flow diagram drawing 4 indicates the operation of a remote unit to be, and drawing 5 are flow diagrams which show the operation of a hub station.

[0014] One of the troubles of place \*\* of the random access scheme by the advanced technology is that this the collision of a remote unit is in not knowing between time amount a little in the case of a collision. A hub station cannot tell the influenced remote unit about this immediately, even if it cannot detect which remote unit and remote unit are related in the case of a collision, therefore a collision occurs. Unless a remote unit can carry out monitoring of the random access transmission with a certain means, a remote unit has no choice but to wait from a hub station. Even if

corresponding time-out spacing passes, when an acknowledgement message is not received, a remote unit presumes that to which the collision took place. before a remote unit tries resending in a pure ALOHA system after presuming that the collision took place -- the amount of random time amount -- waiting \*\*\*\*\* -- it becomes things. By place \*\*, resending may go wrong and a resending process may be repeated. The delay brought about by resending and multiplex resending which may be produced may become long to extent nonpermissible at all.

[0015] This invention offers the multi-access means and approach of reducing thru/or eliminating too much delay brought about by multiplex resending. When the reservation block of a resource tends to be used and a remote unit tends to access a system for the first time via a contention mold access communication link resource, it notifies to a hub station always. It can detect correctly that the collision (or other failure modes) generated the hub station by notice to a hub station, and the remote unit involved in this collision can be specified. If a collision breaks out, a hub station will assign the resource in a non-contenting mold access communication link resource in case a remote unit resends data block to each remote unit involved in the collision. As for this resource, it is desirable to make it resending of data block not encounter the risk of a collision as only for remote units. Since an announcement message and resent data block are transmitted through a non-contenting mold communication link resource, not almost all data block meets the collision exceeding 2 times. A contention mold resource reduces the time lag in connection with a resending process, and also becomes reducing a load to extent which does not need to support a lot of contents of resending. Thus, the probability of the collision in a contention mold access block is reduced.

[0016] It is the block diagram explaining the system by this invention which is shown in drawing 2 . In drawing 2 , the hub station 200 provides two or more remote units

104A-104N with a communication link resource. The remote units 104A-104N can be used as the node in a local information communication network (LAN), a personal computer, a handheld computer calculating machine, a bidirectional pocket bell, a wireless facsimile device or a printer, digital instrument readings equipment, or a digital data processor. A satellite 102 is located in the link between the hub station 100 and the remote unit 104. Then, the appearance signal from the remote unit 104 is transmitted to a satellite 102, and is relayed at the hub station 100. Similarly, the signal from the hub station 100 is transmitted to \*\*\*\*\* 02, and is relayed from there to the remote units 104A-104N. Direct continuation of the hub station 100 can be carried out to the Internet node which offers wireless access of INTANETTOHE, a public telephone switch, or a digital private network.

[0017] The remote unit 104 can connote thru/or carry out the single thru/or multiple processes which makes it possible to perform the function of this invention. The single thru/or multiple processes to which similarly the hub station 100 also makes it possible to perform the function of this invention can be connoted thru/or carried out. These processes can be materialized as single software like an application-specific integrated circuit (ASIC) which is, can carry out, and can take shape as two or more integrated circuits, and is performed by the processor of/or a microcontroller thru/or others, or firmware.

[0018] The communication link resource in the hub station 100 can be quantized to a series of communication link resources according to one of the techniques of two or more common knowledge. For example, a communication link resource can be divided into a series of CDMA channels. A CDMA channel can be decided by pseudo-random [ a series of ] and the sequence which almost intersects perpendicularly. Each sequence in series decides another communication link resource which can use a remote unit, in order to communicate with a hub station.

Moreover, this system can divide a communication link resource still more finely using a TDMA time amount slot channel. The time amount slot when transmitting is assigned to a remote unit in a TDMA system. By restricting so that transmission may enter in this quota time amount slot, a remote unit can share the communication link resource which a hub station offers. Furthermore, a communication link resource can be quantized using frequency modulation (FM), amplitude modulation (AM), the combination of these things, or other a large number communication link techniques.

[0019] Drawing 3 is the conceptual diagram showing the allocation (allotment) of the communication link resource by this invention. A communication link resource is divided into three resource allotment blocks. The resource group assigned to only for active remote units is contained in the reservation block 110. A reservation block can be carried out as one of the various non-contenting mold access mechanisms of the common knowledge which does not prevent unit from remote communicating with another transmission from one remote unit. For example, a reservation block can consist of FDMA thru/or the TDMA channels of the time-multiplexing diffuse-spectrum channel of a lot, or a lot. The multi-access of the reservation block 110 and a communication link format can be made into a different thing from a residual resource allotment block. An informative message is transmitted to a hub station from a remote unit using the reservation block 110 so that it may state below. The size of the resource assigned to the reservation block 110 is small compared with the available whole communication link resource. For example, in a suitable embodiment, the reservation block 110 is consumed about 1 a little less than% of an available communication link resource. In other embodiments, the reservation block 110 may consume about 5% of an available communication link resource, 4%, 3%, or a little less than 2%.

[0020] The second resource allotment block is the contention mold access block 112.

In contention mold access, many users own jointly a single thru/or two or more channels between the approach argument occurs by fellow users. In one embodiment, the contention mold access block 112 consists of random access resources of a lot. For example, an ALOHA access channel in case a user's contents of transmission collide is sufficient as the contention mold access block 112. This contention mold access block 112 is used for the original attempt, and data block is transmitted to the hub station 102 from a remote user 104.

[0021] The third resource allotment block is the non-contenting mold access block 114. In non-contenting mold access, transmission from one remote user does not prevent remote user from another communicating [ 1 ]. In one embodiment, the non-contenting mold access block 114 is a schedule access block. Data block which failed in transmission using the contention mold access block 112 using non-contenting mold access is transmitted.

[0022] When a remote unit transmits the message into which data block went through the contention mold access block 112, the information which the system of data block, and self-discernment and others uses is usually put in into a message. It compares and the digital data of the Internet communication link of a demand of a \*\* e1mail message or a web page etc., an electronic file, a short message, and facsimile data and others goes into the data block itself.

[0023] Whenever a remote unit transmits data block using the communication link resource within the contention mold access block 112, the informative message within the reservation block 110 also transmits. This informative message is not set as the object of a collision. Since an informative message is quite smaller than corresponding data block, it usually needs only the communication link resource of a comparatively small amount for place \*\* which transmits an informative message. In one embodiment, an informative message takes one of two values. It can be shown

that one message has a remote unit in coverage area, and it can indicate that another message is transmitting data block to which this remote unit corresponds now. In a suitable embodiment, the communication link format used with the reservation block 110 has the high probability received with the sufficient result by the 8 BU station. For example, the informative message should arrive at the hub station with comparatively high signal to interference ratio.

[0024] Whenever a remote unit transmits data block through the contention mold access block 112 and transmits an informative message through the reservation block 110, one of the following four results occurs. That is, although a hub station receives both data block and an informative message, or data block receives, and an informative message does not receive, neither data block nor an informative message receives or data block receives, an informative message does not receive or is in \*\*\*\*\*. In one suitable embodiment, the failure rate of transmission which lets a reservation block pass is less than 1/10,000. It is advantageous, if use of the contention mold access block 112 is similarly restricted in this suitable embodiment so that the probability of a collision may become about 10%. Therefore, in about 90% of time amount, a hub station transmits an acknowledgement message to the remote unit which received data block and an informative message with the sufficient result, and transmitted this data block at least.

[0025] Even if a hub station receives data block with the sufficient result, the probability for an informative message to be unreceivable is very small. In that case, a hub station transmits an acknowledgement message to the same remote unit as the case where an informative message is received which are, and it carries out, is the same way, and transmitted data block. A remote unit can detect check time-out in very rare place \*\* that a hub station can receive neither data block nor an informative message, and can transmit data block to it through the contention mold access block

112.

[0026] Although an informative message receives a hub station when loading to the contention mold access block 112 is maintained so that the rate of an average collision may become less than about 10%, data block between about 10% or less of time amount does not receive. In that case, a hub station transmits a response message to the remote unit which specifies the resource within the non-contenting mold access block 114 when a remote unit can resend data block. This response message can be made into a message peculiar to a remote unit, a broadcast message, or other messages. A remote unit can be specified clearly thru/or suggestively using a temporary identifier thru/or another means.

[0027] In one embodiment, the schedule resource of the lot which can be made only into for the remote units chosen temporarily can be put into the non-contenting mold access block 114. The remote unit which received the response message resends data block through the assignment resource within the non-contenting mold access block 114 from a hub station. Data block is contained in this message, and alien-system information can also be put in. The message containing data block transmitted through the non-contenting mold access block 114 may differ from the message containing data block transmitted through the contention mold access block 112. For example, by using the resource within the non-contenting mold access block 114 assigned to the remote unit, a remote unit will identify self and there may not be self-discernment into the message itself.

[0028] By using the non-contenting mold access block 114, the probability for data block to receive a collision twice or more becomes small. Standby of standing by that the setup time of a check timer comes through this process and the amount of random time amount and the delay which has the time amount only for multiplex resendings and involvement in a list are avoided. The average delay relevant to

transmission of data block decreases by this.

[0029] In one embodiment, 1/about 4 of an available communication link resource is contained in the resource only for non-contenting mold access block 114. It is clear to be restricted by the resource by which drawing 3 could be minutely seen and the \*\*\*\*\* type access block 112 was assigned to the reservation block 110 and the non-contenting mold access block 114. Since the reservation block 110 occupies few parts of the available whole communication link resource, even if it uses the reservation block 110, it does not become reducing an available resource sharply to the contention mold access block 112. If the non-contenting mold access block 114 is used, since it is not necessary to use the contention mold access block 112 for data-block resending, the load of the contention mold access block 112 will be removed. If it is made such, the communication link resource in the contention mold access block 112 which makes the probability of a collision small, pulls up the whole throughput of a system, and is spent on a collision can be lessened using the non-contenting mold access block 114.

[0030] Furthermore, if the non-contenting mold access block 114 is used, the average time delay relevant to access to a system will be especially shortened under heavy loading conditions relatively. Moreover, since a resending process will be limited if the object for facilities of the non-contenting mold access block 114 is carried out, the high case of the probability for delay to become the worst will be limited to the time amount required for carrying out only one resending. This time lag is the same as the delay in the case of the access approach which was equal to the both-way delay in transmission by the satellite mostly, and carried out the schedule completely. Therefore, the access approach shown in drawing 3 shows average delay far fewer than the access technique which carried out the schedule completely. Furthermore, since the retry count is limited, this invention shows average delay lower than the

random access system by the advanced technology.

[0031] Although loading of the contention mold access block 112 must be restricted in order to avoid reduction of too much channel use and a throughput, this can be completely used for place \*\* with which the channel which carried out the schedule is contained in the non-contenting mold access block 114 without the above concern. Furthermore, in this invention, after a collision takes place, since [ a remote unit ] access to the contention mold access block 112 will be continued, possibility that the probability of too much channel use and the behavior of a system will become unstable is restricted.

[0032] Drawing 4 is a flow diagram which shows the operation of a remote unit. A flow begins from the start block 120. In block 122, a remote unit transmits data block through a contention mold access block. In the system which uses a pure ALOHA random access scheme, block 122 will transmit data block, shortly after a packet becomes available. In the alien system, block 122 may choose a random access channel from the random access channel of a lot at random. Furthermore, in another system, block 122 may contain the step which is going to sense use of the contention mold access block by other units. In block 124, a remote unit transmits the informative message within a reservation block. The step of blocks 122 and 124 may be made into a reverse order, and may be performed to coincidence. In block 126, it is determined whether the remote unit received the acknowledgement message from a hub station at intervals of the inside of check time-out. When it receives, a flow is ended with the end block 132. When it does not receive, in block 128, a remote unit determines whether the response message was received from the hub station which specifies a resource within a non-contenting mold access block. When it receives, a remote unit resends data block through the assignment resource within block 130. In rare place \*\* that a remote unit receives neither an acknowledgement message nor a

response message, a flow can maintain the condition of having returned to the block 122.

[0033] Drawing 5 is a flow diagram which shows the operation of a hub station. A flow begins from the start block 138. In block 140, a hub station receives an informative message within the reservation block corresponding to a specific remote unit. It is determined whether the block 142 is received within specification time-out spacing whose data block to which it corresponds within a contention mold access block surrounds reception of an informative message. In place \*\* which has received, a hub station transmits an acknowledgement message to the remote unit within block 148, and ends a flow with the end block 150. When having not received, the response message which orders for a hub station to transmit through the non-contenting mold access block in block 144 to a remote unit is transmitted. In block 146, a hub station receives data block through a non-contenting mold access block from a remote unit. In block 148, a hub station transmits an acknowledgement message to a remote unit, and a flow is ended with block 150.

[0034] In order to prevent too much channel use, as for loading of a contention mold access block, it is common to hold down to below the maximum loading threshold by the system design. This system can raise the effectiveness of a system to place \*\* which can predict the rate of remote unit transmission in a precision equal to the permission maximum loading at least almost by prediction scheduling. For example, the system is designed so that loading of a contention mold access block may be restricted to about 10% of the available totipotency force. To place \*\* with the contents of transmission which a hub station can predict transmission of a remote unit in the precision superior to 10%, and a remote unit should transmit again. A hub station can predict the whole use effectiveness of a system by choosing one resource from the non-contenting mold access block for making it use for a remote unit.

Although the resource of a non-contenting mold access block will be used by the capacity inferior to the totipotency force if anticipation scheduling is used, the effectiveness and stability of a system increase.

[0035] after are alike occasionally, carrying out and receiving one data block from a remote unit, reception of immediately another data block may continue Especially, corresponding to the interruption message of a hub station, it becomes so in many cases. Therefore, when a hub station receives data block from a remote unit, or the informative message relevant to transmission which went wrong, a hub station may put in prediction resource allotment into an acknowledgement message. Prediction resource allotment can specify a resource in a non-contenting mold access block. thus, the acknowledgement message containing prediction resource allotment -- a remote unit -- receiving -- "your latest transmission was received. If there is a thing which wants to transmit within the next X second, please transmit into the non-contenting mold access block of Resource Y." is reported. When a remote unit wants to transmit not a contention mold access block but another data block, a remote unit transmits data through the assignment resource within a non-contenting mold access block first. Similarly, when a hub station transmits data block to a remote unit, a hub station can put prediction resource allotment into the message which put in data block. or [ furthermore, / that prediction resource allotment transmits as an independent message ] -- or it can put in and transmit into the response message over transmission which went wrong. By using prediction scheduling, the load of the contention mold access block 112 becomes still lighter, and the throughput and stability of average delay which happens within the count of a collision or a system of a system will increase further with \*\*\*\*.

[0036] It explains referring to drawing 5 again, in order to perform prediction scheduling. In block 148, a hub station can put in the prediction resource allotment

used per [ generable in the time amount by which the remote unit was restricted into the acknowledgement message of remote YUNITTOHE ] transmission. When the first transmission goes wrong, a hub station can put in the prediction resource allotment which can be used for said consecutiveness transmission into the message which transmits with block 144, as long as it starts in the time amount to which consecutive transmission was restricted. It is dependent on the property of current system loading and ON appearance user data, or the property of a remote unit whether prediction resource allotment is put into the message or another message of these plurality or it does not put in. In one embodiment, a remote unit displays a desire to put a non-contenting mold resource into the message transmitted through the contention mold resource.

[0037] Versatility is given to this separation, although it is and the non-contenting mold access block 114 of drawing 3 and the contention mold access block 112 have dissociated completely in Mr. operation Kuma of a paralysis convex. When the communication link format with common contention mold access block 112 and non-contenting mold access block 114 is used, a hub station can announce the present channel isolated from the non-contenting mold access block 114 in the contention mold access block 112 to a remote unit, in order to tell the current position of the separation which only has versatility in a remote unit. When loading is light, while the communication link resource assigned to the contention mold access block 112 increases, the communication link resource assigned to the non-contenting mold access block 114 may decrease. Thus, the probability of a collision becomes low and the average delay which the system introduced also becomes short. The amount of data which the count's of collision generating increases and is transmitted through the non-contenting mold access block 114 increases as loading of a system increases. In this point, since loading to the non-contenting mold access block 114 which increased

is held, the communication link resource assigned to the non-contenting mold access block 114 can be increased. If loading to the contention mold access block 112 becomes high and a collision increases when extreme, the communication link resource assigned to the contention mold access block 112 can be minimized, or it can omit. In such a case, a collision occurs at every transmission which lets the contention mold access block 112 pass, and a system turns into a schedule system based on using the reservation block 110 as a means to require a schedule resource. If the migration boundary between the resource assigned to the contention mold access block 112 and the resource assigned to the non-contenting mold access block 114 is used, a system can operate efficiently covering wide range loading conditions.

[0038] Reservation block transmission can be used and a time amount array (synchronization) and power control information can be pulled out by well-known technique. This is not concerned with whether reservation block transmission displays transmission of the block data which led the contention mold resource. For example, by considering minutely transmission received through the reservation block, a hub station can generate the command thru/or the information or the power-source adjustment command thru/or information on timing, and can transmit it to a remote unit using a well-known technique. Some techniques about a time amount array are indicated by the United States patent application 60th under coincidence connection of August 8, 1998 presentation / No. 095341 "the time amount synchronous approach in communication system, and equipment." Since system resource with an another remote unit is not spent and an actual message or a dummy message can be transmitted without the risk of a collision through a reservation block, it is advantageous to use a reservation block about these functions. By performing these overhead functions using a reservation block, loading to a contention mold access block and a non-contenting mold access block can be reduced further.

[0039] In 1 operation gestalt, reservation block transmission reflects the sum total data transmitted through a contention mold resource. For example, in 1 operation gestalt, reservation block transmission is a payload message which shows the number of the packets transmitted through a contention mold resource. When a hub station is displayed and reliance also finds out little sum total data on a contention mold resource, a hub station assigns the non-contenting mold resource of sufficient magnitude to support transmission of the sum total of the data which were not received, and notifies it to a remote unit.

[0040] In such a gestalt, while the remote unit is transmitting the data of other types which can predict the need for a communication link resource by isochronism (isochronous) data or the remote unit, this remote unit can transmit a payload message through the reservation block which displays transmission of the predicted amount of resources, before transmission of the data is attained. However, a remote unit does not transmit the message corresponding to a contention mold resource.

[0041] Therefore, although a hub station receives reservation block transmission, corresponding contention mold resource transmission is not received, but answers with assignment of a non-contenting mold resource. When data can be obtained in the condition that there is no delay of scheduling in a contention mold resource, and there is no fear of a collision, a remote unit transmits data through a non-contenting mold resource. Furthermore, since a remote unit does not transmit a message through a contention mold resource, the number of a load and collisions in a contention mold resource decreases.

[0042] By the case, the data and data \*\*\*\* with more difficult prediction which a remote unit can predict transmit \*\*. For example, a remote unit may transmit the voice signal of the rate which can be predicted, and a data signal [ \*\*\*\*\* ]. In such a case, a remote unit can add the sum total of the predicted resource to a payload

display through transmission of the predicted block. For example, when having five data packets which a remote unit should transmit, and having two packetized voices which should be transmitted further is predicted, a remote unit indicates that five data packets are transmitted through a contention mold resource, a corresponding message is transmitted through a reservation block, and seven data packets are transmitted. A hub station carries out scheduling of sufficient non-contenting mold resource for reservation block transmission, and reception and transmission of the two remaining packets of five data packets.

[0043] The total amount of the reverse link power (reverse linkpower) which can be transmitted to coincidence depending on a system is restricted. For example, reverse link power may be limited by the satellite transponder compression point (satellite transponder compression point) or the public regulation. If many remote units tend to access a system at a stretch through a contention mold resource, total power will exceed the limitation of RUBASU link power. In such a case, it is desirable to restrict to the total power which can be transmitted at a stretch. One method of performing this is restricting the number of the remote units transmitted also in which a predetermined contention mold resource segment. Therefore, it does not say that transmission is permitted in each of resource segment sets from within the limits of said contention mold resource, but, generally a remote unit is made possible in transmission only in the subset of the contention mold resource segment which may exist. For example, when a contention mold resource is a slot-sized ALOHA system, initiation of transmission of a remote unit may be enabled in the subset of the transmission limitation (transmission boundaries) which may exist. If the resource is assigned correctly, even when each remote unit whose transmission is enabled in one segment will transmit within this segment, total power stops in tolerance. In one gestalt, a remote unit receives enabling MENTO assignment (enablement allocation)

according to a service assignment class (a class of service designation). In other gestalten, a specific message or a specific message type is treated noting that it has priority higher than others, and enabling MENTO assignment is distributed based on the type of a message.

[0044] It is not necessary to make transmission which lets a reservation block pass into transmission and coincidence which let a contention mold access block pass. In transmission which lets a reservation block pass, it can be shown that transmission which lets a contention mold access block pass recently is made, that the simultaneous transmission which it lets pass in a contention mold access block is made, or that transmission which lets a contention mold access block pass soon is made.

[0045] Furthermore, in other operation gestalten, in a remote unit, it can divide and the resource of a reverse block can also be shone to an ununiformity. For example, a resource can be assigned based on active or the set of a remote unit in hibernation. An active remote unit is a remote unit which is likely to transmit data. The remote unit in hibernation is twisted that data are likely to be transmitted, and is a remote unit. If transmission from an active remote unit is not received between a certain time amount, a hub station can reset the category of a remote unit to the remote unit in hibernation. If transmission from the remote unit in hibernation is received, a hub station can reset the category of a remote unit to an active remote unit. An active remote unit is assigned to more frequent access to a reverse block rather than the remote unit in hibernation. the die length of the time amount of a from when similarly the resource of a reverse block receives transmission in the last from the use pattern or remote unit of the quality of the service assigned to the user, the capacity of the data transmission of a remote unit, and the past of a remote unit -- it is alike, and it responds and can be assigned out of a remote unit. Uneven assignment of a reverse

block resource can be aimed at decreasing the overall latency (overall latency) introduced into a system by using a reverse block.

[0046] Similarly, the grand total of a system resource prepared for reverse blocks can be changed during actuation of a system. For example, strong separation with the reverse block 110 and the contention mold access block 112 in drawing 3 , and a non-contenting mold access block can be transposed to movable separation. By making the sum total of a resource assigned to the reverse block increase, the overall latency of the system resulting from using a reverse block can be decreased. However, if the sum total of a resource assigned to a reverse block is made to increase, the sum totals of a resource which may be assigned to other access resources will decrease in number. Therefore, an additional resource can be assigned to a reverse block when sufficient resource for a contention mold resource and a non-contenting mold resource is obtained. An increment of the load to a contention mold resource and a non-contenting mold resource may decrease the sum total of a resource assigned to a reverse block.

[0047] As mentioned above, a reservation block and the communication link format used for a contention mold access block list with a non-contenting mold access block do not need to be the same. Various common knowledge thru/or late-coming communication link formats is directly applicable to this invention. Usually, the non-contenting mold access block and the contention mold access block are using a common communication link format and channelization so that it may be easy to implement. For example, two or more time amount slots and frequency slots can be assigned to a contention mold access block, and the available remaining time amount slots and frequency slots can be assigned to a non-contenting mold access block within a system. The first group of the orthogonal code used for a diffuse-spectrum system can be assigned to a contention mold access block combining this as the

substitute, and the remaining orthogonal codes can be assigned to a non-contenting mold access block. Furthermore, frequency chopping technique may also be used. However, it is that a reservation block may operate according to a different communication link format a little. Since the essential property of a reservation block has a sufficient number of discrete resources, it is the point that a resource original with each of an active remote unit can be assigned. Moreover, it is also important that the transmission lag in connection with the signal transmission which lets a reservation resource pass is limited to some suitable appropriate value. the delay when determining the delay relevant to resending which lets a non-contenting mold access block pass, if the time lag relevant to continuous transmission which lets a reservation block pass from a single remote unit becomes long too much -- considerable extent -- it becomes large.

[0048] as [ vie / per / to a finite resource / access / in this invention / two or more units ] -- shape can be variously taken as various systems. There are a ground radio communications system, a wire line system, etc. as said system. In one embodiment, a non-contenting mold access block can be used for the first time, after data and a block receive two collisions or more in a contention mold access block.

[0049] This invention can be materialized in other specific formats, without deviating from the pneuma or essential character. The embodiment explained until now does not explain this invention with all points, this is not restrained, and the range of this invention is rather shown [ therefore ] by the claim from the above-mentioned explanation. Semantics equivalent to the publication of a claim and all modification within the limits should be included within the limits of this invention.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the timing diagram which shows the operation of a pure ALOHA random multi-access system.

[Drawing 2] It is the block diagram which shows the system by this invention.

[Drawing 3] It is the conceptual diagram showing the allocation of the communication link resource by this invention.

[Drawing 4] It is the flow diagram which shows the operation of a remote unit.

[Drawing 5] It is the flow diagram which shows the operation of a hub station.

### [Description of Notations]

100 Hub Station

104A, 104B, 104C, 104D, 104N Remote unit

110 Reservation Block

112 Contention Mold Access Block

114 Non-Contenting Mold Access Block

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**